

01-856-22

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JCS03 U.S. PTO  
09/900771  
07/06/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日  
Date of Application: 2000年 7月 7日

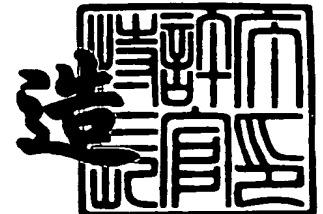
出願番号  
Application Number: 特願2000-207109

出願人  
Applicant(s): 日本電気株式会社  
日本電気航空宇宙システム株式会社

2001年 5月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3041151

【書類名】 特許願

【整理番号】 54104666

【提出日】 平成12年 7月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C09K 5/02

【発明の名称】 熱制御装置及び熱制御方法

【請求項の数】 20

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 間瀬 一郎

【発明者】

【住所又は居所】 横浜市港北区新横浜二丁目4番18号 日本電気航空宇宙システム株式会社内

【氏名】 中村 靖之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 島川 祐一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 小坂 眞由美

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 久保 佳実

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000232221

【氏名又は名称】 日本電気航空宇宙システム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070530  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 畑 泰之  
【電話番号】 03-3582-7161

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043591  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9603496  
【包括委任状番号】 9816165

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱制御装置及び熱制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高温相では絶縁体性質であり、低温相では金属的性質であり、且つ、高温相では熱放射量が大であり、低温相では熱放射量小である相変化物質であって、且つ低温相に於いて熱赤外域で高い反射率を有する相変化物質に、高温相で熱放射量が大である基材物質を組み合わせて構成された複合材料により、対象物の温度を制御することを特徴とする熱制御装置。

【請求項 2】 当該相変化物質は、1乃至数 $\mu\text{m}$ の厚さを有している事を特徴とする請求項 1 に記載の熱制御装置。

【請求項 3】 当該基材物質は、当該相変化物質よりも大なる厚みを有している事を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の熱制御装置。

【請求項 4】 当該相変化物質は、ペブロスカイト酸化物である事を特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の熱制御装置。

【請求項 5】 当該相変化物質は、ペブロスカイトMn酸化物である事を特徴とする請求項 4 に記載の熱制御装置。

【請求項 6】 当該基材物質は、10乃至100 $\mu\text{m}$ の厚さを有している事を特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載の熱制御装置。

【請求項 7】 当該基材物質は可撓性を有するものである事を特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の熱制御装置。

【請求項 8】 当該相変化物質の当該基材物質が積層されている面とは反対側の面に可視光を反射する性質を有する反射板を積層させた事を特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れかに記載の熱制御装置。

【請求項 9】 当該複合材料を発熱体である対象物の表面に直接或いは適宜の熱伝導物質を介して貼着してある事を特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れかに記載の熱制御装置。

【請求項 10】 当該複合材料は、適宜の接着材を介して、当該対象物と熱的に結合されている事を特徴とする請求項 9 記載の熱制御装置。

【請求項 11】 当該対象物は、非平面状部分を有している事を特徴とする

請求項 1 乃至 1 0 の何れかに記載の熱制御装置。

【請求項 1 2】 当該対象物は、人工衛星、宇宙船、等を含む、宇宙航行体に使用される電気、電子回路を含んでいる事を特徴とする請求項 1 乃至 1 1 の何れかに記載の熱制御装置。

【請求項 1 3】 高温相では絶縁体性質であり、低温相では金属的性質であり、且つ、高温相では熱放射量が大であり、低温相では熱放射量の小である相変化物質であって、且つ低温相に於いて熱赤外域で高い反射率を有する相変化物質に、高温相で熱放射量が大である基材物質を組み合わせる構成された複合材料を対象物に直接に或いは間接的に取り付ける事によって、当該対象物の温度を制御する事を特徴とする熱制御方法。

【請求項 1 4】 当該基材物質は、当該相変化物質よりも大なる厚みを有している事を特徴とする請求項 1 3 に記載の熱制御方法。

【請求項 1 5】 当該相変化物質は、ペブロスカイト酸化物である事を特徴とする請求項 1 3 に記載の熱制御方法。

【請求項 1 6】 当該相変化物質は、ペブロスカイト Mn 酸化物である事を特徴とする請求項 1 5 に記載の熱制御方法。

【請求項 1 7】 当該基材物質は可撓性を有するものである事を特徴とする請求項 1 3 乃至 1 6 の何れかに記載の熱制御方法。

【請求項 1 8】 当該相変化物質の当該基材物質が積層されている面とは反対側の面に可視光を反射する性質を有する反射板を積層させる事を特徴とする請求項 1 3 乃至 1 7 の何れかに記載の熱制御方法。

【請求項 1 9】 当該複合材料を発熱体である対象物の表面に直接或いは適宜の熱伝導物質を介して貼着する事を特徴とする請求項 1 3 乃至 1 8 の何れかに記載の熱制御方法。

【請求項 2 0】 当該対象物は、人工衛星、宇宙船、等を含む、宇宙航行体に使用される電気、電子回路を含んでいる事を特徴とする請求項 1 乃至 1 0 の何れかに記載の熱制御方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱制御方法及びその装置に関するものであり、特に、詳しくは、人工衛星及び宇宙船等の宇宙航行機に搭載される電子機器等の発熱の対象となる対象物の熱制御に好適な熱制御方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般的に、真空環境を航行する宇宙機では、外表面からの宇宙空間への熱放射が外部環境への放熱手段となり、熱放射量が宇宙機の温度を支配する。

【0003】

その為、従来より、宇宙機等の内部の発熱量の大幅な変動に対し、温度を適正な範囲に保ったり、当該温度の急激な増大或いは低下を防止する方法として、多くの技術が開発されて来ている。

【0004】

例えば、当該電子機器とは別に温度制御回路を設けるか、特開平11-217562号の図6に示されている様なサーマルルーパー方式を使用するものが知られている。

【0005】

然しながら、別途に温度制御回路を設ける事は、エネルギーの消費を増大すると同時に宇宙航行体の重量を増し、又内部容量も大きくならざるを得ないと共に、機械的な可動部分が存在する為に上記の問題に加えて信頼性が低く且つ寿命が短いと言う問題を有していた。

【0006】

一方、特許第2705657号公報には、相移転物質を、人工衛星内の安定した熱供給源と熱変動の大きい放熱面を持った衛星搭載部品との間に設け、当該相移転物質が高温の時には、熱伝導率が小さくなり、低温時には熱伝導率が大きくなる様に設定して温度制御を行う方法が示されているが、後述する本発明の構成とは低温相と高温相との熱伝導率は逆の構成を有しており、効率的な温度制御は不可能である。

【0007】

又、特許第2588633号公報には、相変化物質を封入した容器と当該容器に密着したヒートパイプと当該容器の外面に密着した電気ヒータとから構成されている宇宙航行体の電子機器の温度制御装置が開示されているが、ヒータを別に必要とする他装置全体が大きくなり重量も増加する為、宇宙航行体には不向きな装置である。

【0008】

更には、特許第2625821号公報には、高温相では赤外輻射率が低く、低温相では赤外輻射率が高い相移転物質を温度制御が必要な搭載機器とヒートシンクとの間に配置した人工衛星の熱制御装置が開示されているが、後述する本発明の構成とは低温相と高温相との赤外輻射率は逆の構成を有しており、効率的な温度制御は不可能である。

【0009】

又、特開昭63-207799号公報には、二酸化バナジウムからなる相変化物質を単独で搭載機器とヒートシンクとの間に配置した構成が示されているが、後述する本発明の相変化物質とは異なる相変化物質であって、且つその使用方法も異なっており、効率的な温度制御は不可能である。

【0010】

尚、特開平11-217562号には、図2に示されている様に、当該熱制御装置として、機械的な原理に依らず、単にペロブスカイトMn酸化物等からなる相変化物質の熱放射特性を利用して温度を制御する装置が提案されている。

【0011】

つまり、当該相変化物質1を熱制御が必要な電子機器類である対象物3の放熱面5に直接貼着する例が示されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

然しながら、当該公知例に於いて使用される相変化物質は、ペロブスカイトMn酸化物等の一種で、高温相では熱放射率が高く、低温相では熱放射率が低い。

上記した公知の相変化物質を用いた熱制御装置では、高温相に於いて相変化物質単体で高放射率を得る必要があるため、厚さ数百 $\mu\text{m}$ を要していた。

【0013】

ペロブスカイトMn酸化物を相変化物質として用いた場合は、同物質の密度が $6.6\text{ g/cm}^3$ と高いため、例えば厚さ $200\text{ }\mu\text{m}$ では約 $1.3\text{ kg/m}^2$ もの質量を要す欠点があった。

【0014】

然かも、当該相変化物質は、セラミック状で固く、従って、薄く且つ柔軟性を持った相変化物質を得る事は不可能で有った。

【0015】

係る相変化物質は、同様な機能を有しブレードをバイメタル等で開閉するサーマルルーバに比べて $1/3\sim 1/5$ の質量であるが、それでも質量制約が厳しい宇宙機器にとっては、さらなる質量軽減が必要である。

【0016】

また、相変化物質は固体でありフレキシビリティを持たないため、曲率を持つ対象物への取付が困難で、適用範囲が限定されてしまう欠点があった。

【0017】

宇宙機器の形状は曲面もあり、これらに貼り付けることが出来れば、さらに適用の自由度とその範囲は拡大するが、上記した従来の相変化物質をそのまま一層で使用する場合限り実用性のある熱制御装置を構成する事は困難で有った。

【0018】

【発明の目的】

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点を改良し、従来と同等の放射率特性を有する熱制御装置を従来に比べ軽量化し、高性能化した熱制御装置及び熱制御方法を提供するものであり、更には、従来数百 $\mu\text{m}$ 以上必要であった相変化物質を、低密度の基材物質上に数 $\mu\text{m}$ 程度の膜状に形成し、従来と同等の放射率特性を有する熱制御装置を提供すると共に柔軟性を持たせて曲率を持つ対象物への適用も可能な熱制御装置及び熱制御方法を提供するものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記した目的を達成するため、以下に記載されたような技術構成を採



用するものである。即ち、本発明に係る第1の態様としては、高温相では絶縁体性質であり、低温相では金属的性質であり、且つ、高温相では熱放射量が大であり、低温相では熱放射量の小である相変化物質であって、且つ低温相に於いて熱赤外域で高い反射率を有する相変化物質に、高温相で熱放射量が大である基材物質を組み合わせて構成された複合材料により、対象物の温度を制御する様に構成された熱制御装置であり、又、本発明に係る第2の態様としては、高温相では絶縁体性質であり、低温相では金属的性質であり、且つ、高温相では熱放射量が大であり、低温相では熱放射量の小である相変化物質であって、且つ低温相に於いて熱赤外域で高い反射率を有する相変化物質に、高温相で熱放射量が大である基材物質を組み合わせて構成された複合材料を対象物に直接に或いは間接的に取り付ける事によって、当該対象物の温度を制御する様に構成された熱制御方法である。

## 【0020】

## 【発明の実施の形態】

本発明に係る当該熱制御装置及び熱制御方法は、上記した様な技術構成を採用しているので、従来の相変化物質を用いた熱制御装置と同等の特性が得られると共に、さらに軽量化する事が可能な熱制御装置を提供するものである。

## 【0021】

より具体的には、本発明に於いては、高温相では絶縁体性質で、低温相では金属的性質を有する厚さ数 $\mu\text{m}$ の膜状の相変化物質1を、厚さ数 $50\sim 100\mu\text{m}$ の放射率の高い低密度の基材物質へ塗布、又は蒸着等で形成し、係る複合材料を、熱制御が必要な電子機器である、対象物に熱的に強く結合させ取り付ける様にして簡単に熱制御装置を構成するものである。

## 【0022】

また、基材物質に柔軟性のある箔やフィルムを使用することにより、電気機器の曲面への適用が可能な熱制御装置が実現され、当該熱制御装置の適用範囲が拡大され、自由度が増加する。

## 【0023】

## 【実施例】

以下に、本発明に係る熱制御装置及び熱制御方法の構成の具体例の構成を図面を参照しながら詳細に説明する。

## 【 0 0 2 4 】

即ち、図 1 は、本発明に係る当該熱制御装置 1 0 の一具体例の構成を示す図であって、図中、高温相では絶縁体性質であり、低温相では金属的性質であり、且つ、高温相では熱放射量が大であり、低温相では熱放射量の小である相変化物質であって、且つ低温相に於いて熱赤外域で高い反射率を有する相変化物質 1 に、高温相で熱放射量が大である基材物質 2 を組み合わせて構成された複合材料 4 により、対象物 3 の温度を制御することを特徴とする熱制御装置 1 0 が示されている。

## 【 0 0 2 5 】

本発明に於いて使用される当該相変化物質 1 は、1 乃至数  $\mu\text{m}$  の厚さを有している事が好ましい。

## 【 0 0 2 6 】

又、本発明に於いて使用される当該基材物質 2 は、当該相変化物質 1 よりも大なる厚みを有しているものであって、好ましくは 3 0 乃至 1 0 0  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは 5 0 乃至 1 0 0  $\mu\text{m}$  である。

## 【 0 0 2 7 】

本発明に於いて、当該相変化物質 1 と当該基材物質 2 とを積層する方法としては、例えば、1 乃至数  $\mu\text{m}$  厚の相変化物質 1 を当該基材物質 2 の表面に、印刷、塗布方法又は蒸着方法等により積層形成する事が可能であり、さらに当該基材物質 2 は温度を制御する対象物 3 の表面に熱的に強く結合させて取り付ける。

## 【 0 0 2 8 】

一方、本発明に於いて使用される当該相変化物質 1 は、ペブロスカイト酸化物である事が望ましく、例えば、ペブロスカイト Mn 酸化物である。

## 【 0 0 2 9 】

つまり、本発明に於いて使用可能なペブロスカイト酸化物は、 $A_{1-x} B_x M n O_3$  で表される Mn を含んだペブロスカイト酸化物 (A は La, Pr, Nd, Sm の希土類イオンの中の少なくとも一つ、B は Ca, Sr, Ba のアルカリ土類

金属イオンの中の少なくとも一つ)である。

## 【0030】

又、本発明に於いては、他の相変化物質としては、例えば、 $(V_{1-x}Cr_x)_2O_3$ で示されるCrを含んだコランダムバナジウム酸化物を使用する事も可能である。

## 【0031】

一方、本発明に於いて使用される当該基材物質2は、シリコンを使用する事が可能であり、又当該基材物質2は可撓性を有するものである事が望ましく、フィルム状、膜状、で任意の方向に湾曲させたり、屈曲させる事が可能な構成を有している事が望ましい。

## 【0032】

又、本発明に於いては、当該複合材料4を発熱体である対象物3の表面5に直接或いは適宜の熱伝導物質を介して貼着するものであって、当該貼着に当たっては、適宜の接着材を介して、当該対象物と熱的に結合されている事が好ましい。

## 【0033】

更に、本発明に於ける当該対象物3は、上記した宇宙航行体の平面状部分のみでなく、球状、湾曲状、凹凸状等を含む有らゆる非平面状部分を有しているもので有っても良く、本発明に係る当該熱制御装置10は、上記した如何なる当該対象物3の表面に貼着させる事が可能である。

## 【0034】

尚、本発明に於ける当該対象物3は、人工衛星、宇宙船、等を含む、宇宙航行体に使用される電気、電子回路を含んでいるものである。

## 【0035】

本発明に係る当該熱制御装置10のより詳細な構成を動作を含めて以下に説明する。

## 【0036】

即ち、本発明に於ける当該熱制御装置10に於いては、その作用、動作に関しては、基本的に、物質は電子と格子の挙動でその光学特性を理解することができ、物質を良導体とすると、その物質の反射率及び誘電率は、光の振動数と物質固

有のプラズマ振動数として表すことが出来る。

【0037】

この関係から、金属的となる低温相での熱赤外域に於ける光の反射に必要な相変化物質の厚さは、その表面に入射する電磁波の波長よりも遙かに短くて良いことになり、波長10 $\mu$ mオーダーの熱赤外域に対して、相変化物質の厚さが1 $\mu$ m以上であれば十分高い反射率及び低い放射率が得られる。

【0038】

一方、物質が絶縁体の場合は、入射する電磁波の波長より厚くなければ、十分な吸収率及び放射率が得られる。

【0039】

以上の相変化物質1の有する特徴から、対象物3が低温の場合には、対象物3に熱結合した相変化物質1の熱放射量は小さく、従って、対象物3から外部環境への放熱量を少なくすることができ、対象物3の温度低下を抑えることができる。

【0040】

一方、対象物3が高温の場合には、熱結合している相変化物質1は絶縁体的となる。数 $\mu$ m厚の相変化物質1は数10 $\mu$ mの熱赤外光に対して十分に高い放射率を提供することはできないが、その下層の放射率の高い基材物質2からの熱放射が相変化物質1を透過するため、相変化物質1の表面からの放熱量は大きくなる。

【0041】

これにより対象物3から外部環境への放熱量を多くすることができ、対象物3の温度上昇を抑えることができる。

【0042】

次に、本発明の熱制御装置10に於いて、対象物3の温度が低下すると、対象物3と熱結合している基材物質2の温度も低下するため、その上に塗布又は蒸着等で形成された相変化物質1の温度が低下する。

当該相変化物質1がその相転移温度以下になると放射率が低下し、外部環境への放熱量が低下する。

【 0 0 4 3 】

このため、対象物 3 の温度低下を抑えることが出来る。

【 0 0 4 4 】

一方、対象物 3 の温度が上昇すると、対象物 3 と熱結合している基材物質 2、及び相変化物質 1 の温度は上昇する。

【 0 0 4 5 】

相変化物質 1 はその厚さが薄いため十分な熱放射を行うことが出来ないが、高放射率を持つ下地の基材物質 2 からの熱放射が相変化物質 1 を透過するため、両者を合わせた大きな熱放射が得られる。

このため、外部環境への放熱量は増加し、対象物 3 の温度上昇を抑えることが出来る。

【 0 0 4 6 】

次に、本発明に係る当該熱制御装置 1 0 の他の具体例に付いて図 3 を参照して説明するならば、本具体例に於いては、当該基材物質 2 として可撓性を有するものを得に使用するものであって、数  $\mu\text{m}$  厚の相変化物質 1 を、数  $\mu\text{m}$  ~ 1 0 0  $\mu\text{m}$  厚のフレキシブルな基材物質 2 に塗布又は蒸着等により取り付けられ、さらに基材物質 2 は温度を制御する曲面形状を有する対象物 3 の表面に熱的に強く結合させて取り付けるものである。

【 0 0 4 7 】

当該可撓性を有する基材物質 2 としては、シリコンが使用可能である。

【 0 0 4 8 】

一方、本構成による熱制御装置に於いて、対象物 3 の温度が低下すると、対象物 3 と熱結合している基材物質 2 の温度も低下するため、その上に塗布又は蒸着等で形成された相変化物質 1 の温度が低下する。

相変化物質 1 がその相転移温度以下になると放射率が低下し、外部環境への放熱量が低下する。

【 0 0 4 9 】

このため、対象物 3 の温度低下を抑えることが出来る。

【 0 0 5 0 】

一方、対象物3の温度が上昇すると、対象物3と熱結合している基材物質2、及び相変化物質1の温度は上昇する。

【0051】

相変化物質1はその厚さが薄いため十分な熱放射を行うことが出来ないが、高放射率を持つ下地の基材物質2からの熱放射が相変化物質1を透過するため、両者を合わせた大きな熱放射が得られる。

このため、外部環境への放熱量は増加し、対象物3の温度上昇を抑えることが出来る。

【0052】

次に、本発明に係る当該熱制御装置10の更に他の具体例に付いて説明するならば、当該具体例に於いては、当該相変化物質1の当該基材物質2が積層されている面とは反対側の面に可視光を反射する性質を有する反射板6を積層させた複合材料7を使用するものである。

【0053】

即ち、本具体例に係る当該熱制御装置10は、図4に示す様に、数 $\mu\text{m}$ 厚の相変化物質1を50乃至数100 $\mu\text{m}$ 厚の基材物質2に塗布又は蒸着等により取り付けられ、さらに基材物質2は温度を制御する対象物3の表面に熱的に強く結合させて取り付ける。

【0054】

さらに、相変化物質1上に赤外光を透過させ、可視光を反射する性質を有する太陽光反射板6を配置している。

【0055】

当該相変化物質1の太陽光波長領域(0.3 $\mu\text{m}$ ~2.5 $\mu\text{m}$ )の反射率は0.2前後と低く、太陽光に対する吸収率が高い。

従って、相変化物質1を直接太陽光が入射する場所に配置すると装置10自体の熱吸収量が多くなり、放熱にとって不利となる。これを解決するため、図4に示すように、上記性質を有する太陽光反射板6を配置することで可視光に於ける熱吸収量を低減している。

【0056】

太陽光を反射すること以外は、太陽光反射板 4 は熱赤外光に対して透明なため、装置の基本的な動作原理は第 1 の具体例と同じである。

【 0 0 5 7 】

次に、本発明に係る熱制御方法について説明するならば、上記した本発明に係る当該熱制御装置 1 0 の動作の説明から明らかな様に、本発明に係る当該熱制御方法は、基本的には、高温相では絶縁体性質であり、低温相では金属的性質であり、且つ、高温相では熱放射量が大であり、低温相では熱放射量小である相変化物質であって、且つ低温相に於いて熱赤外域で高い反射率を有する相変化物質 1 に、高温相で熱放射量が大である基材物質 2 を組み合わせて構成された複合材料 4 を対象物 3 に直接に或いは間接的に取り付ける事によって、当該対象物 3 の温度を制御する様に構成された宇宙航行体に於ける電子機器類の様な発熱する対象物の熱制御方法である。

【 0 0 5 8 】

本発明に係る当該熱制御方法に於いては、当該基材物質 2 は、当該相変化物質 1 よりも大なる厚みを有している事が望ましい。

【 0 0 5 9 】

又本発明に於ける当該相変化物質 1 は、ペブロスカイト酸化物である事が好ましく、例えば、ペブロスカイト Mn 酸化物である事も好ましい。

【 0 0 6 0 】

更に、本発明に係る当該熱制御方法に於いては、当該基材物質 2 は可撓性を有するものである事も好ましい。

【 0 0 6 1 】

一方、前記したと同様に、本発明に係る当該熱制御方法に於いては、当該相変化物質 1 の当該基材物質 2 が積層されている面とは反対側の面に可視光を反射する性質を有する反射板 6 を積層させた複合材料 7 を使用する事も望ましい。

【 0 0 6 2 】

又、当該複合材料 4 又は 7 を発熱体である対象物の表面に直接或いは適宜の熱伝導物質を介して貼着するものである。

【 0 0 6 3 】

【発明の効果】

本発明に係る当該熱制御方法及び熱制御装置は、上記した様な技術構成を採用しているため、第 1 の効果は、高密度な相変化物質を数  $\mu\text{m}$  にまで薄くすることが出来るため、軽量化できることである。

従来の相変化物質は単体で低温相及び高温相の熱放射の特性を得るために厚さ数百  $\mu\text{m}$  で有ったのに対して、本発明では厚さ数  $\mu\text{m}$  の相変化物質と低密度で放射率の高い基材物質との組み合わせで達成できるため、相変化物質の軽量化、及び軽量の基材物質により、装置全体を軽量化することが出来る。

【0064】

第 2 の効果は、柔軟な基材物質との組み合わせにより、取扱性及び貼付自由度が向上するため、使用用途範囲が拡大することである。

【0065】

その理由は、前述のように従来の相変化物質の厚さは数百  $\mu\text{m}$  であったため、柔軟性に乏しく貼り付ける際の対象物表面の平面性が要求される。これに対して本発明は、貼付対象物が円筒形等の形状で有ったとしても柔軟な基材物質を適用することにより貼り付けることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、本発明に係る熱制御装置の一具体的の構成を示す断面図である。

【図 2】

図 2 は、従来の熱制御装置の構成の一例を示す断面図である。

【図 3】

図 3 は、本発明に係る熱制御装置の他の具体的の構成を示す断面図である。

【図 4】

図 4 は、本発明に係る熱制御装置の更に他の具体的の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

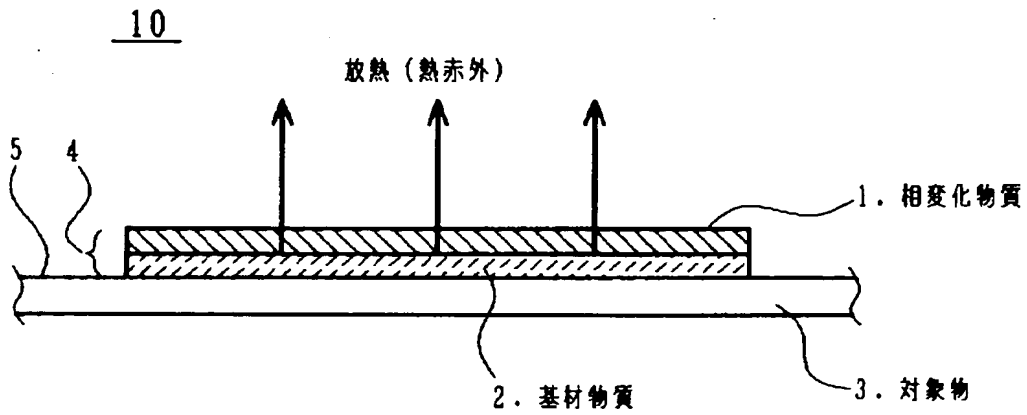
- 1 …相変化物質
- 2 …基材物質



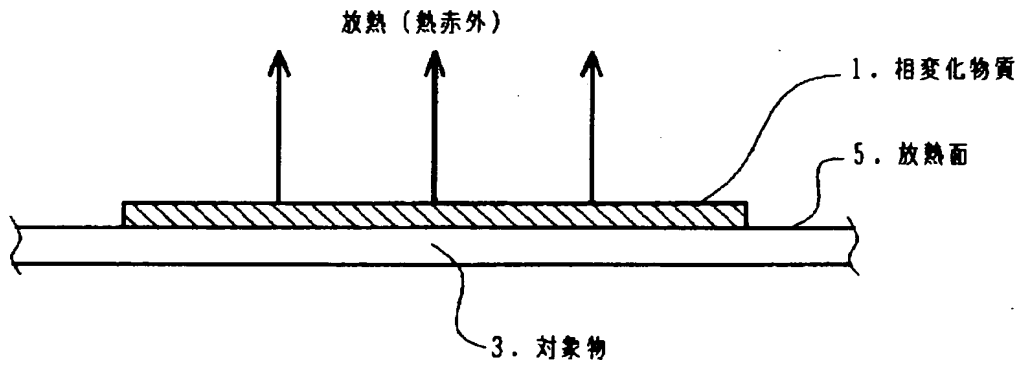
- 3 …対象物
- 4 …複合材料
- 5 …対象物の表面
- 6 …反射板
- 7 …複合材料
- 10 …熱制御装置

【書類名】 図面

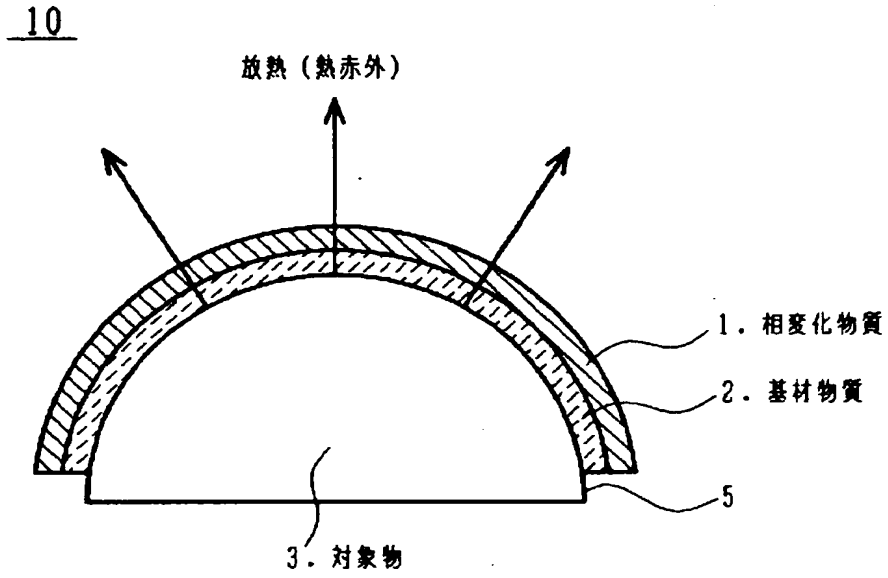
【図1】



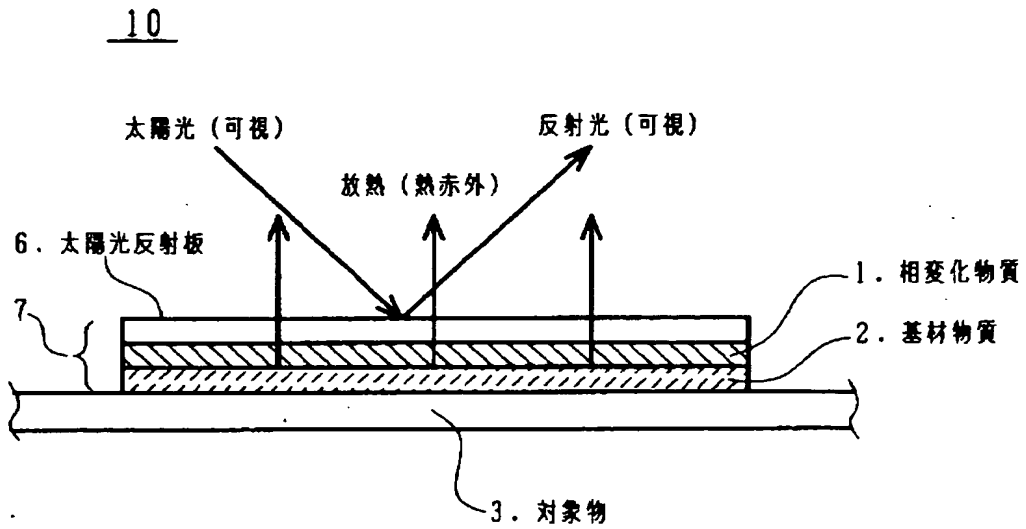
【図2】



【图 3】



【图 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 薄く形成された相変化物質を使用して、従来と同等の放射率特性を有する熱制御装置を提供する。

【解決手段】 高温相では絶縁体性質であり、低温相では金属的性質であり、且つ、高温相では熱放射量が大であり、低温相では熱放射量が小である相変化物質であって、且つ低温相に於いて熱赤外域で高い反射率を有する相変化物質 1 に、高温相で熱放射量が大である基材物質 2 を組み合わせて構成された複合材料 4 により、対象物 3 の温度を制御する熱制御装置 10。

【選択図】 図 1

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号  
氏 名 日本電気株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000232221]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目4番18号

氏 名 日本電気航空宇宙システム株式会社